

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-164081

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/00
B41J 29/46

(21)Application number : 09-342250

(71)Applicant : RISO KAGAKU CORP

(22)Date of filing : 27.11.1997

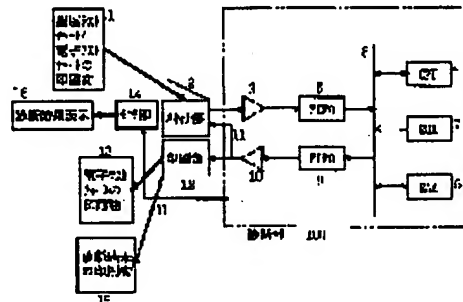
(72)Inventor : NAKAJIMA MASATO
HASHIMOTO KOICHI
YOSHIDA KAZUYUKI
ISHIDOYA MITSUAKI
FUJIMOTO MASATOSHI
WATANABE HIROYUKI

(54) SELF-IMAGE CHARACTERISTIC MEASURING/DIAGNOSTIC PRINT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the control of picture quality for the final printed matter by measuring/diagnosing the image characteristics of an image reading system and a printing system from image data reading test chart paper and image data reading the printed matter printing an electronic test chart through the printing system based on the previously stored image information of the test chart paper and the data of the electronic test chart.

SOLUTION: A diagnostic part 100 diagnoses picture quality based on a picture quality diagnostic program concerning the image data reading a silver salt test chart 1 through a scanner part 2 and outputs the picture quality onto a monitor part 14 as a diagnostic result indication 16. Next, the electronic test chart data are outputted from a printing part 12 as a printed matter 13 of the electronic test chart, these data are read by the scanner part 2 and processed by a printing system image characteristic measuring/diagnostic program and outputted onto the monitor part 14 as the diagnostic result indication 16. Thus, not only a forwarding test in the factory shipment but also a test in maintenance can be performed without using any other equipment for test.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)6月18日

審査請求 未請求 請求項の数 4 FD (全 13 頁)

最終頁に続く

【特許請求の範囲】

【請求項1】画像読取り系および印刷系を含む印写装置において、(1)テストチャート紙の画像情報、および電子テストチャートのデータを記憶した記憶手段と、(2)前記画像読取り系を介して前記テストチャート紙を読み取ることによって得られた画像データと、前記記憶手段に記憶された前記テストチャート紙の画像情報とを用いて、前記画像読取り系の画像特性を計測・診断する手段と、(3)前記記憶手段に記憶された前記電子テストチャートのデータを前記印刷系で印刷したものを前記画像読取り系で読み取ることによって得られた画像データ、前記電子テストチャートのデータおよび前記画像読取り系の画像特性を用いて前記印刷系の画像特性を計測・診断する手段とを備えたことを特徴とする自己画像特性計測・診断印写装置。

【請求項2】前記画像特性の計測・診断結果を前記印刷系より印刷する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の自己画像特性計測・診断印写装置。

【請求項3】前記画像特性の計測・診断結果の表示部を備えたことを特徴とする請求項1記載の自己画像特性計測・診断印写装置。

【請求項4】予めテストチャート紙の画像情報、および電子テストチャートの情報を記憶させた記憶手段を備えた、画像読取り系および印刷系を含む印写装置において、(1)前記テストチャート紙を前記画像読取り系を介して読み取ることによって得られた画像データと予め記憶されている前記テストチャート紙の画像情報とを用いて、前記画像読取り系の画像特性を計測・診断し、(2)前記電子テストチャートを前記印刷系により印刷して得られた印刷物を前記画像読取り系を介して読み取ることによって得られた画像データ、前記電子テストチャートの情報および前記画像読取り系の画像特性を用いて前記印刷系の画像特性を計測・診断することを特徴とする印写装置の自己画像特性計測・診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像読取り機構および画像処理機構を備えた複写装置、あるいは画像読取り機構および画像処理機構を備えた製版機構を含む印刷装置に関する。以下これらの複写装置、印刷装置を総称して印写装置と呼ぶ。さらに詳細には、印写装置の画像特性の計測・診断に関する。

【0002】

【従来の技術】原稿をイメージスキャナなどの画像読取り装置で読取り、読み取った画像データに対して画像処理を施し、その画像処理後のデータを印刷する処理を一貫して行う印写装置が実現されている。このような印写装置では、部品の不良、故障、劣化、あるいは、組立ミス等の様々な問題で、最終的な印刷物が入力原稿に忠実に再現されない場合がある。そこで、テストチャートを印刷し、その印刷結果を目視により、または顕微鏡や高

解像度スキャナを用いることにより、印刷物の画質を評価して装置を調整することがおこなわれている。

【0003】画質を評価するとき、人間の目による主観評価による方法では、経験等に基づく個人差、印刷物を評価するときの光源等による環境差、および、評価する人の体調等による体調差により、必ずしも同一の印刷物を評価するとき同一の結果が得られるとはかぎらない。画質の優劣の判断は人が行う官能検査の他に、機械的に行う方法も行われている。「特開平5-191538」には診断対象の印刷機で印刷された印刷物の画質を品質評価装置により定量的に評価する方法が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の定量的な評価方法によれば、個人差や体調差による評価のばらつきを無くすることができるが、サービスマンが現場でメンテナンスを行うときなど、専用の計測機器を持ち込まねばならない。

【0005】また、原稿をスキャナで読取り、その読み取った画像データに対して画像処理を施し、画像処理後のデータを印刷する処理を一貫して行う印写装置では、最終印刷物の画像に影響を与える調整箇所が多く、調整が極めて困難である。このことはメンテナンスのみでなく、装置の製造過程においても同様な調整が難しいという問題がある。本発明は、最終印刷物の画質の調整が容易な印写装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、画像読取り系および印刷系を含む印写装置において、テストチャート紙の画像情報、および電子テストチャートのデータを記憶した記憶手段、前記テストチャート紙を画像読取り系を介して読取られた画像データと前記テストチャート紙に関する情報を用いて画像読取り系の画像特性を計測・診断する手段、電子テストチャートを印刷系により印刷して得られた印刷物を画像読取り系を介して読取られた画像データに対して、画像読取り系の画像特性と電子テストチャートのデータを用いて印刷部の画像特性を計測・診断する手段を備えた装置とする。

【0007】計測・診断結果は、印写装置の印刷系から出力（印刷）するか、CRTあるいは液晶などの表示部に表示する。

【0008】上記の印写装置において、テストチャート紙を画像読取り系を介して読み込まれた画像データと予め記憶されている前記テストチャート紙に関する情報を用いて、画像読取り系の画像特性を計測・診断し、電子テストチャートを印刷系により印刷して得られた印刷物を画像読取り系を介して読み取られた画像データに対して、画像読取り系の画像特性と電子テストチャートの情報を用いて印刷系の画像特性を計測・診断することで画像読込み系部と印刷系の画像特性を個別に計測・診断す

ることができる。

【0009】本発明で用いるテストチャート紙は画像読み込み系部診断を行うときに特徴の出やすい画像パターンを紙やフィルム等のシート上に印刷したもので、テストチャート紙に記録されている内容がどれぐらい忠実に画像読取り系によって読み取られているかを知ることによって画像読取り系の画像特性を計測・診断する。テストチャート紙としては、解像度、濃度偏差、スキャナ取付位置精度、画像伸縮、濃度階調性などを計測・診断するためのものが用いられるが、これに限定されるものではなく、内容を工夫することによりもっと少ない枚数で必要な計測・診断を行うこともできる。

【0010】画像読取り系の画像特性が悪い状態で、テストチャート紙を画像読み取り系を介して読み込んで印刷系から印刷物を得るやり方で印刷系の画像特性の計測・診断を行うと、印刷系が正常であるにも拘わらず印刷系の計測・診断結果が悪くなることがある。これは、印刷系の画像特性の計測・診断に際し、画像読取り系の画像特性結果を考慮しないで判断するために生じるものである。そこで、このような影響を排除するために電子テ

ストチャートを用いる。

【0011】電子テストチャートは印刷系の画像特性の計測・診断を行うときに特徴の出やすい画像パターンを電子的に記録したものである。電子テストチャートの印刷結果がどれだけ電子テストチャートに忠実に出てくるかを知ることによって印刷系の画像特性を計測・診断している。電子テストチャートとしては、解像度、濃度偏差、位置精度、画像伸縮などを計測・診断するためのものが用いられるが、これに限定されるものではなく、内容を工夫することによりもっと少ない枚数で必要な計測・診

断を行うこともできる。

【0012】本発明の印写装置では、画像読取り系と印刷系の画像特性計測・診断が定量的に行われる。濃度偏差、画像の傾き、位置精度などについては、印刷系と画像読取り系の計測結果の差分を取るなどして、画像読取り系の画質劣化の影響を極力排除した印刷系の計測・診断結果を得ることができる。また、診断結果は各診断項目毎に読取り画像と定量化された診断結果を表示させることができる。全ての読取り系部診断または全ての印刷系診断が終了すると、読取り系部、印刷系毎に総合診断結果が表示されるようにすることもできる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の印写装置は、大きく分けて画像読取り系、印刷系、および画像特性計測・診断部から構成されている。画像特性計測・診断部は画像読取り系および印刷系の画像特性を個別に計測・診断する。

【0014】本発明においては画像特性の計測・診断は、まず、画像読取り系による画質の低下を調べる画像読取り系画像特性計測・診断を行う。画像読取り系画像特性計測・診断では、画像読取り系診断用のテストチャ

ート紙をスキャナで読取り、画像記憶装置に記憶する。この記憶された画像データを、予め記憶してある画像読取り系計測・診断用テストチャートのデータと比較して、画像の劣化具合を調べ、画像読取り系の画像特性を計測・診断する。この結果、劣化が規定の範囲以上であれば、画像読取り系に異常があると判断する。図1はこの様子を示す流れ図である。

【0015】次に、印刷系による画質の劣化を調べる印刷系画像特性計測・診断を行う。印刷系画像特性計測・診断では、予め記憶してある印刷系計測・診断用電子テストチャートを出力（印刷）する。そして、印刷されたテストチャートを同じ印写装置の画像読取り系を通して読取り、画像記憶装置に記憶する。この記憶された画像データを、印刷系計測・診断用電子テストチャートの画像データと比較して、画像の劣化具合を調べる。この時、さきに測定した画像読取り系の画像特性に基づく画質の劣化をキャンセルする補正処理を行う。

【0016】画像特性の計測・診断の例を以下に示す。なお画像特性の計測・診断方法はこれらの方法に限定されるものではなく、必要に応じて適当な方法を選択するものである。まず、読取り系部の計測・診断の例について説明する。

【0017】(1)解像度

線数、及び、太さが一定な縦線、横線、または、斜め線のテストチャートを読取る。この読み取られた二値画像の線が元のテストチャートの線と比べて、どのくらい太っているか、または細まっているかを局所的に調べ、読取り系部によるぼけ度合を求める。

【0018】図2は画像読取り系における解像度の計測・診断の説明図である。(a)は解像度の診断に用いるテストチャート紙の一例を示す。これは、同じ太さの線が等間隔で並んだものである。(b)はテストチャートをイメージスキャナで読み取り2値化した後の画像を示す。(c)は(a)のテストチャート紙の一部の拡大図である。(d)は理想的な読込の場合を示す。(e)は(c)の部分をイメージスキャナで読み込んだときの(b)の拡大図である。

【0019】(d)、(e)のように読取り画像を8×8の画素のブロックに分け、読取り画像を二値化したときの1ブロックの黒画素数をN、理想的読取り画像を単純二値化したときの1ブロックの黒画素数をN₀としたとき、N-N₀を1ブロックのぼけとする。N-N₀の値と画像の関係は以下ようになる。

$N - N_0 = 0$ のとき ぼけ量なし
 $N - N_0 > 0$ のとき 線は太くなる
 $N - N_0 < 0$ のとき 線は細くなる

【0020】(2)濃度偏差

図3は画像読取り系における濃度偏差の計測・診断の説明図である。(a)は濃度偏差の計測・診断に用いる均一濃度のテストチャート紙を示す。画像読取り系の場合、

(b)はテストチャート紙をイメージスキャナで読込んだ時の読込み画像の一例である。

【0021】濃度が均一なテストチャート紙(均一濃度版)を読取り、この読取り画像の平均濃度値を求め、各画素の濃度値と平均濃度値の差分を取る。この値を読取り画像を幾つかの領域に分割したときのブロック内で合計する。この結果をブロック内のむらの量とする。各画素の濃度を N_i 、あるブロック内の各画素の濃度を N_j 、全画素数を n 、そのブロック内の画素数を m とすると、ブロックの濃度むらは、

【0022】

【数1】

$$D = \sum_{j=0}^{n-1} \left(N_j - \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} N_i \right)$$

【0023】で求められる。 D が大きいブロックは濃度が濃い部分で、小さいブロックは濃度が薄い部分である。

【0024】(3)イメージスキャナ取付け位置精度

図4は画像読取り系のイメージスキャナの取付け位置精度の診断の説明図である。(a)は傾いた原稿と傾いたイメージスキャナの位置関係の例を示す。(b)は実際に読み込まれて印刷される画像を示す。

【0025】イメージスキャナの取付け位置が副走査方向に垂直な方向に対してどれくらい傾いているかを求める。(a)のように原稿枠の形状の長方形が描かれているテストチャートを読込んだ時、スキャナが傾いていると、テストチャート上の長方形は、(b)のように読取った画像では歪んだ四角形となる。この四角形の頂点の座標を用いてスキャナの傾きを求める。この場合、読取り画像の四角形の左上の頂点の座標(x_1, y_1)、左下の頂点の座標(x_2, y_2)、右下の頂点の座標(x_3, y_3)とすると、

$$a = x_1 - x_2$$

$$b = y_2 - y_1$$

$$c = x_3 - x_2$$

$$d = y_3 - y_2$$

となる。原稿の傾き ϕ は、

$$\tan \phi = (a \cos \theta) / (b + a \sin \theta)$$

$$= (d - c \sin \theta) / c \cos \theta$$

であるから、この結果スキャナの傾き θ は以下のように求まる。

$$\theta = \sin^{-1} \{ (ac - bd) / (ad - bc) \}$$

【0026】(4)伸縮

図5は画像読取り部における読取り画像の副走査方向の伸縮の診断の説明図で、イメージスキャナのスキャンの速度により、読取り画像が伸びたり、縮んだりする様子を示す。(d)は通常のスキャン速度の場合、(c)は通常よりスキャン速度が遅いので画像が伸びている。(e)は通常よりスキャン速度が速く画像が縮む様子を示している

る。

【0027】長辺のサイズが既知の長方形が描かれているテストチャート紙を長辺の向きを副走査方向に平行にして読込み、読込み画像の長方形の縦サイズとテストチャート紙上の長方形の縦サイズを比較することによって、副走査方向の画像の伸縮を求める。この方法によりスキャナの実読取り精度が400dpiの場合は、1/16mmの精度で求めることができる。

【0028】(5)濃度階調性

10 図6はスキャナ素子の階調の再現性を調べる計測・診断の説明図である。(a)は読取り系部濃度階調診断用のテストチャート紙102と n 個の素子を持つイメージスキャナ101である。(b)は読取り画像である。また、(c)のグラフは、階調と濃度の関係を示す。(1)は階調とテストチャートの実読取り濃度を示し、(2)は階調とスキャナ素子による読込み濃度の関係を示す。

【0029】濃度が階段状に変化する階調のテストチャート紙102を階調の方向を副走査方向に平行にして読込む。イメージスキャナの各々の素子は、テストチャート紙上のすべての階調を読込むので、読込み画像では主走査方向はイメージスキャナの各々の素子に対応し、副走査方向は各階調の実読取り濃度がイメージスキャナの副走査の速度に応じて現れる。

【0030】イメージスキャナの素子毎に、読取り画像から、各階調の実読取り濃度を求め、予め記憶している実際のテストチャートの各階調の濃度と比較する。図6の(b)のグラフは、横軸は階調テストチャートの階調 x を示し、縦軸は濃度 D を示す。

(1) ($D = f(x)$)

30 は階調とテストチャートの実際の濃度の関係を表す。

(2) ($D = g(x)$)

は階調とイメージスキャナのある素子の読取り濃度の関係を示す。網線部分(1)と(2)の差分の面積を求め、イメージスキャナ素子の階調の再現性とする。階調の再現性 A は、以下の式を用いて表す。この値が大きいほど、階調の再現性が悪いことになる。

【0031】

【数2】

$$A = \sum_{x=0}^{x_1} |f(x) - g(x)|$$

40

【0032】次に、予め印写装置内に記憶してある電子テストチャート(デジタルデータ)を出力(印刷)したものを同印写装置の画像読取り系から読取らせ、印刷系の画像特性を定量的に計測し、診断する。なお、この際に

50 画像読取り系で読み込んだデータは上記の画像読取り系

の計測・診断により得られた画像特性がキャンセルされるように補正する処理を行う。

【0033】(1)解像度

印刷系によるぼけ具合を診断する。線数、及び、太さが一定である縦線、横線、または、斜め線の電子テストチャートを出力（印刷）し、その印刷物を同印写装置の画像読取り系を介して読み取る。読み込んだ画像データを記憶されている電子テストチャートと比較してぼけの計測・診断を行う。なお、この際、画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように処理して、画像読取り系の影響を除去する。

【0034】(2)濃度偏差

濃度が均一なべたの電子テストチャートを出力（印刷）し、その印刷物を同印写装置の画像読取り系を介して読み取る。読み込んだ画像データを記憶されている電子テストチャートと比較して濃度偏差の計測・診断を行う。なお、この際、画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように補正して、画像読取り系の影響を除去する。

【0035】(3)位置精度

図7の(a)は印刷系位置精度の計測・診断のための電子テストチャートである。(b)は印刷画像が傾いている様子を示す。主走査方向に平行な直線を持つ電子テストチャートを出力（印刷）し、その印刷物を同印写装置の画像読取り系を介して読み取る。読み込んだ画像データを記憶されている電子テストチャートと比較して直線の傾きを求め、位置精度の計測・診断を行う。なお、この際、画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように処理して、画像読取り系の影響を除去する。

【0036】この場合、読取り画像の直線の左の端点の座標を (X_1, Y_1) 、右の端点の座標を (X_2, Y_2) とすると、直線の傾き θ は、

$$\theta = \tan^{-1} \{ (Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1) \}$$

ただし、 $X_2 - X_1 \neq 0$ である。

【0037】(4)伸縮

印刷系による画像の伸縮については、副走査方向に平行な長辺をもつ長方形のデータを保持する電子テストチャートを出力（印刷）し、その印刷物を同印写装置の画像読取り系を介して読み取る。読み込んだ画像データを記憶されている電子テストチャートと比較して長方形の長辺の長さを求め、計測・診断する。なお、この際、画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように補正して、画像読取り系の影響を除去する。

【0038】図8は伸縮診断用の電子テストチャートを出力（印刷）するとき、印刷画像が伸びたり、縮んだりする様子を示す。(b)が伸縮のない場合、(a)が縮みが生じた場合で(c)が伸びが生じた印刷物を示す。電子テストチャートの長方形の長辺の長さとの差を取り、印刷物の伸縮を求める。400dpiの場合は、1/16mmの精度で求めることができる。

【0039】(5)ぼそつき

本来印刷される所が印刷されずにできる粒状の抜けを「ぼそつき」と呼び、このぼそつきの量を調べる。図9の(a)はぼそつき診断用の電子テストチャートである。具体的には同じ太さの線が等間隔に並んだ横線のチャートである。(b)はこの横線の電子テストチャートを印刷したとき、横線がとぎれていることを示す。この電子テストチャートを出力（印刷）し、その印刷物を同印写装置の画像読取り系を介して読み取る。読取り画像を二値化し、この二値画像の横線のとぎれをカウントし、ぼそつきの量とする。なお、この際、画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように補正して、画像読取り系の影響を除去する。もちろん、ここで用いられるチャートを横線に限る必要はない。

【0040】

【実施例】（実施例1）図10は本発明の印写装置の基本的な構成を示す機能ブロック図である。本発明の印写装置では画像読取り系および印刷系の画像特性計測・診断を診断部100により個別に行う。診断部100はCPU4、ROM7、RAM6、ラインメモリ5、9、データバス8等から構成される。画像読取り系の画像特性計測・診断について説明する。テストチャート紙1をイメージスキャナ2から読取り、その読取られた二値または多値画像データをバッファ3を介し、イメージスキャナ2とCPU4とのタイミング差を緩衝するためのラインメモリ5に書込む。その後ラインメモリ5からCPU4のタイミングに合わせて画像データを読み出し、RAM6に書込む。

【0041】ROM7には、システムをブートするためのプログラム及び画質診断のプログラムが書込まれている。診断プログラムにより、CPU4はRAM6内の画像データに対し画質を診断するための画像処理を施し、その結果をRAM6に貯える。

【0042】RAM6はその他にも、診断プログラムのための作業用ワーキング領域をも兼ねている。RAM6に貯えられた診断結果はデータバス8を介し、ラインメモリ9に書込まれる。計測・診断結果は印刷機構のタイミングに合わせてラインメモリ9から読み出され、バッファ10を介しデータバス11を通過して印写装置に取付けられたパネルに診断結果表示16として出力される。また、計測・診断結果は印刷部12に送出し診断結果の印刷物15として印刷することも可能である。

【0043】次に印刷系の計測・診断について説明する。ROM7に貯えられた電子テストチャートデータをCPU4が逐次読みだし、データバス8を介してラインメモリ9に書込む。電子テストチャートの1ライン書込み後、印刷機構のタイミングに合わせてラインメモリ9から1ライン読み出し（その時、次ライン書込みも同時に行う）、それら書込み読み出しを繰り返すことにより、電子テストチャートデータはバッファ10を介し印刷部12から電子テストチャートの印刷物13と

いう形で出力される。

【0044】電子テストチャートを出した印刷物13を、同印写装置のイメージスキャナ2を介して読取り、印刷系画像特性計測・診断プログラムにより処理する。図11はこの処理の流れを示したものである。なお、この際、画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように補正して、画像読取り系の影響を除去する。

【0045】計測・診断結果は印写装置に搭載されているLCD等のモニタ14に表示する。また、印刷部より計測・診断結果を診断結果の印刷物15として出力させることもできる。

【0046】図11の流れ図に示すように、電子テストチャートを印刷したものを、同印写装置のイメージスキャナで読み込んで印刷系の画像特性の計測・診断を行おうとすると、計測結果に画像読取り系の画像特性の影響が重畳してしまう。そこで、本発明では、画像読取り系の画像特性計測・診断を予めしておき、その後その結果を考慮して、印刷系だけの結果を抽出する。

【0047】この診断手法を示すブロック図を図12に示す。まず、画像読取り系の画像特性計測・診断結果をメモリに記憶する。その後、同一の印写装置において印刷系の画像特性を計測・診断する。電子テストチャートの印刷物を原稿読取り手段を用いて読込むと、その印刷機の読取り系部の劣化が重畳された画像を得ることになるが、本データと前もって計測し記憶されている画像読取り系の計測・診断結果を用いてデータを補正することにより、画像読取り系の影響を受けていない印刷系だけの計測・診断結果を得ることができる。

【0048】これらの操作は、画像読取り系と印刷系とで同一の診断項目である、解像度、濃度偏差、位置精度、及び、伸縮について行うことが可能である。解像度について印刷系の画像特性の計測・診断結果を得るための方法について説明する。

【0049】まず、画像読取り系における解像度を計測・診断し、画像読取り系の局所的な線の太り・細り具合を求める。次に、電子テストチャートの印刷物を同印写装置の画像読取り系を介して読取り、局所的な線の太り・細り具合を求め、この画像読取り系の計測・診断結果をメモリから呼び出し、対応する領域で差分をとる。このようにして、印刷系のための局所的な解像度劣化情報を抽出する。

【0050】濃度偏差については、解像度における線の太り・細り具合を、濃度の濃い・薄い具合に解釈することによって、同様に求めることができる。

【0051】位置精度及び伸縮について、画像読取り系におけるスキャナ位置精度、伸縮を計測・診断したときに、結果が例えばイメージセンサーが右下がりに0.1度傾き、画像が0.4mm伸びていたと仮定する。

【0052】次に印刷系を診断するときに、これらのデータを印刷系の診断に反映させなくてはならない。電子

テストチャートの印刷物を印刷機のスキャナから読取ったとき、読取った画像が右上りに0.31度傾き、0.2mm伸びていたとすると、この結果は“読取り系部+印刷系”の結果であるといえるので、印刷系の独立した診断結果としては、画像は右上りに0.21度(0.31-0.1=0.21)傾き、0.2mm(0.2-0.4=-0.2)の画像縮みがある、という結果が得られる。

【0053】本発明の印写装置を画像特性計測・診断モードに切替えるためには、印写装置が通常の印刷モードにおいて待機中にあるとき、画像特性計測・診断SWを押下することによって画像特性計測・診断モードに切替えることができる。画像特性計測・診断モードから通常モードへの復帰は、診断モードにおいて待機中のとき復帰用SWを押す。

【0054】画像特性計測・診断モードにおける操作フローを図13に示す。画像特性計測・診断を行うにあたって、画像読取り系の診断を先に行い、次に印刷系の診断を行う。これは、印刷系の診断をするためには、画像読取り系の診断結果の情報が必要であるためである。

【0055】まず、読取り系部を診断する場合、各診断項目に関するテストチャート紙を印写装置の画像読取り系から読取り、計測・診断を行う。その局所的劣化情報を含む画像読取り系画像特性計測・診断結果は印刷機に搭載されているLCDに表示する。あるいは、印刷機本体から印刷出力することも可能である。

【0056】次に印刷系の画質を診断する。そのために、印刷機に搭載されているメモリに記憶されている電子テストチャートのデータを印刷機に送り、印刷する。これによって得られる印刷物は読取り系部の影響が無い印刷物である。この印刷物を同印写装置の画像読取り系を介して読取られた画像と前記画像読取り系の計測・診断結果をもって、印刷系を診断する。そして、結果をLCDに表示する。また、印刷することも可能である。

【0057】(実施例2)本発明の図14に示す他の実施例について説明する。本実施例における装置は大きく分けてスキャナ部22、印刷部33、および診断部200で構成される。診断部200はCPU26、ROM30、RAM29、電子テストチャートROM35、比較器24、セレクタ25、データバス37等で構成される。画像読取り系計測・診断について説明する。テストチャート紙21をイメージスキャナ22から読取り、その読取られた多値画像データをバッファ23を介し、比較器24とセレクタ25に入力する。

【0058】比較器24に与えられた多値画像データはCPU26によりデータバス37を通して与えられる閾値に応じて二値化され、その二値画像データはシリアルToパラレル変換器27に与えられ、そこで8ビットが1バイトのデータに変換され、それからセレクタ25に与えられる。

【0059】CPU26はセクタ25を制御し、多値または二値の画像データを選択する。その後選択された多値または二値の画像データはイメージスキャナ22とCPU26とのタイミング差を緩衝するためのラインメモリ28に書込まれる。その後ラインメモリ28からCPU26のタイミングで画像データを読み出し、RAM29に書込む。

【0060】ROM30には、システムをブートするためのプログラム及び画像特性計測・診断用プログラムが書込まれている。このプログラムに則り、CPU26はRAM29内の画像データに対して処理を行い、その結果をRAM29に貯える。

【0061】RAM29はその他にも、画像特性計測・診断プログラムの作業用ワーキング領域をも兼ねている。RAM29に貯えられた診断結果はデータバス37を介し、ラインメモリ31に書込まれる。診断結果の1ライン書込み後、印刷機構のタイミングに合わせてラインメモリ31から1ライン読み出し（その時、次ライン書込みも同時に行う）、それら書込み読み出しを繰り返すことにより、診断結果は、バッファ32を介しスキャナ部に取付けられたパネルに表示される。または、診断結果を印刷部33に送出し印刷して診断結果34を得る。

【0062】次に印刷系の画像特性計測・診断について説明する。電子テストチャートROM35に貯えられた電子テストチャートデータをCPU26が逐次読みだし、データバス37を介してラインメモリ31に書込む。

【0063】電子テストチャートデータの1ライン書込み後、印写装置のタイミングでラインメモリ31から1ライン読み出し（その時、次ライン書込みも同時に行う）、それら書込み読み出しを繰り返すことにより、電子テストチャートデータは、バッファ32を介し印刷部33から電子テストチャートの印刷物36という形で印刷出力される。

【0064】電子テストチャートの印刷物36をイメージスキャナ22から読取り、読み込んだ画像データを画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように補正し、印刷系画像特性計測・診断プログラムにより処理する。本実施例においては、画像伸縮の判断のように2値の画像データを用いて診断できるものについては多値の画像データを2値化してから処理しているので、高速で効率的な診断が行える。

【0065】（実施例3）図15は本発明の他の実施例を記したものである。画像読取り系診断について説明する。テストチャート紙41をイメージスキャナ42から読取り、その読取られた多値画像データをバッファ40を介し、比較器43とゲート44に入力する。

【0066】比較器43に与えられた多値画像データはCPU45によりデータバス46を通して与えられる関

値に応じて二値化され、その二値画像データはシリアルTOパラレル変換器47に与えられ、そこで8ドットが1バイトのデータに変換され、それからセクタ48に与えられる。

【0067】画像読取り部42から送出される画像データクロックまたは水平同期信号49をカウンタ50でカウントし、ある一定のカウント値を送出する画像データ選択ROM51からある一定のカウント値52を選択し、それを多値の画像データとゲート44を通すことにより垂直または水平方向に間引かれた多値の画像データをセクタ48に送出する。

【0068】CPU45はセクタ48を制御し、多値または二値の画像データを選択する。その後選択された多値または二値の画像データはイメージスキャナ42とCPU45とのタイミング差を緩衝するためのラインメモリ53に書込まれる。

【0069】その後ラインメモリ53からCPU45のタイミングで画像データを読み出し、RAM54に書込む。ROM55には、システムをブートするためのプログラム及び画像特性計測・診断用プログラムが書込まれている。このプログラムに則り、CPU45はRAM54内の画像データに対して処理を行い、その結果をRAM54に貯える。RAM54はその他にも、画像計測・診断プログラムのための作業用ワーキング領域をも兼ねている。

【0070】RAM54に貯えられた診断結果はデータバス46を介し、ラインメモリ56に書込まれる。診断結果の1ライン書込み後、印刷機のタイミングに合わせてラインメモリ56から1ライン読み出し（その時、次ライン書込みも同時に行う）、それら書込み読み出しを繰り返すことにより、診断結果は、バッファ57を介し印刷部58に送出し印刷して診断結果を得る。また、診断結果をデータ変換器60にてデータ変換し、CRTまたはLCD表示部61に表示する。ここでは画像データを間引くことにより、メモリが節約でき、データ転送も高速に行うことができる。

【0071】次に印刷系画像特性計測・診断について説明する。ROM55に貯えられた電子テストチャートデータをCPU45が逐次読みだし、データバス46を介してラインメモリ56に書込む。

【0072】電子テストチャートデータの1ライン書込み後、印写装置のタイミングでラインメモリ56から1ライン読み出し（その時、次ライン書込みも同時に行う）、それら書込み読み出しを繰り返すことにより、電子テストチャートデータは、バッファ57を介し印刷部58から電子テストチャートの印刷物59という形で印刷出力される。電子テストチャートの印刷物59を同印写装置のイメージスキャナ42から読取り、読み込んだ画像データを画像読取り系の画像特性がキャンセルされるように補正し、印刷系画像特性計測・診断プ

ログラムにより処理し、結果を得る。

【0073】計測・診断結果の表示例について以下に示す。図16は、印刷系における解像度を計測・診断した結果の表示例である。表示はLCD上に表示、または印刷機本体から印刷出力する。右側にはA3原稿サイズ（または印刷機がA4機ならばA4、B4機ならばB4）の縮小マップが表示され、当マップ上に読取り系部における解像度の局所的劣化情報をみることが出来る。また、左側に記されたヒストグラムにより、解像度の劣化の割合を定量的にみることが出来る。同様に、印刷系の解像度、読取り系部と印刷系の濃度偏差、それに、印刷系のぼそつき診断結果を表示する場合にも用いることができる。

【0074】図17は画像読取り系のスキャナ位置精度および伸縮の、図18は画像読取り系の濃度階調性の、図19は印刷系の位置精度、伸縮の診断結果の計測・診断結果の表示例である。

【0075】図16～図19において、判定結果として採点を行う。これは一つの指標であるが、各診断結果表示画面左下のヒストグラムや数値データを基に、致命的欠陥がある場合には、たとえそれが少なくとも点数を悪くするように重み付けて計算している。

【0076】

【発明の効果】本発明の印写装置によれば、画像読取り系および印刷系の画像特性を定量的に自己診断することが可能である。これにより、工場出荷時における出荷検査はもとよりサービスマンによる印写装置のメンテナンスにおいても、他の検査用機器を用いることなく検査を行うことができ、パーツ交換後の画質の調整などに役立つ。

【0077】また、電子テストチャートの印刷物を印刷機自身から読取ることにより、読取り系部の影響が一回ですみ（まして読取り系部は前もって診断しているのでよくわかっており）、テストチャート紙を印写装置のスキャナから読取り印刷し、その印刷物を別のスキャナから再び読取って診断するということをしないために、2回、または、2重にからんでくるスキャナの影響がなく、読取り系部の影響をキャンセルすることにより、容易に独立した印刷系の画像特性の結果を得ることが出来る等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の印写装置の読取り系部における画像特性計測・診断の流れ図である。

【図2】本発明における画像読取り系における解像度の計測・診断の説明図である。

【図3】本発明における画像読取り系における濃度偏差の計測・診断の説明図である。

【図4】本発明における画像読取り系のイメージスキャナの取り付け位置精度の計測・診断の説明図である。

【図5】本発明における画像読取り部における読取り画

像の副走査方向の伸縮の計測・診断の説明図である。

【図6】本発明におけるスキャナ素子の階調の再現性を調べる計測・診断の説明図である。

【図7】本発明における印刷系位置精度の計測・診断の説明図である。

【図8】本発明における伸縮計測・診断用の電子テストチャートの説明図である。

【図9】本発明におけるぼそつき計測・診断用の電子テストチャートの説明図である。

10 【図10】本発明の印写装置の機能ブロック図である。

【図11】本発明における計測・診断プロセスの流れ図である。

【図12】本発明における計測・診断プロセスの流れ図である。

【図13】本発明における画像特性計測・診断モードにおける操作フロー図である。

【図14】本発明の印写装置の一実施例の回路構成図である。

20 【図15】本発明の印写装置の一実施例の回路構成図である。

【図16】本発明において、画像読取り系の解像度を計測・診断した結果の表示例である。

【図17】本発明において、画像読取り系のスキャナ位置精度および伸縮を計測・診断した結果の表示例である。

【図18】本発明において、画像読取り系の濃度階調性を計測・診断した結果の表示例である。

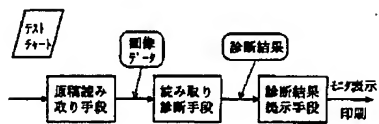
【図19】本発明において、印刷系における位置精度、伸縮を計測・診断した結果の表示例である。

30 【符号の説明】

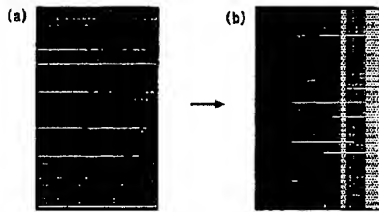
- 1 テストチャート紙
- 2 イメージスキャナ
- 3 バッファ
- 4 CPU
- 5 ラインメモリ
- 6 RAM
- 7 ROM
- 8 データバス
- 9 ラインメモリ
- 40 10 バッファ
- 11 データバス
- 12 印刷部
- 13 電子テストチャートの印刷物
- 14 モニタ
- 15 診断結果の印刷物
- 16 診断結果表示
- 21 テストチャート紙
- 22 イメージスキャナ
- 23 バッファ
- 50 24 比較器

- 25 セレクタ
- 26 CPU
- 37 データバス
- 27 シリアルTOパラレル変換器
- 28 ラインメモリ
- 29 RAM
- 30 ROM
- 31 ラインメモリ
- 32 バッファ
- 33 印刷部
- 34 診断結果
- 35 電子テストチャートROM
- 36 電子テストチャートの印刷物
- 40 バッファ
- 41 テストチャート紙
- 42 イメージスキャナ
- 43 比較器
- 44 ゲート
- 45 CPU
- 46 データバス

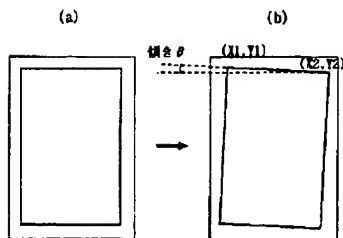
【図1】



【図3】

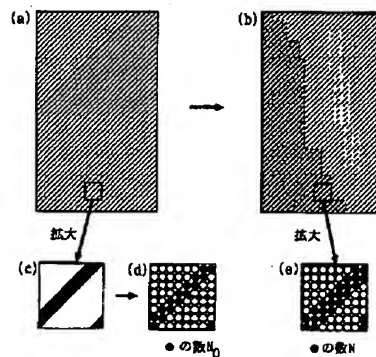


【図7】

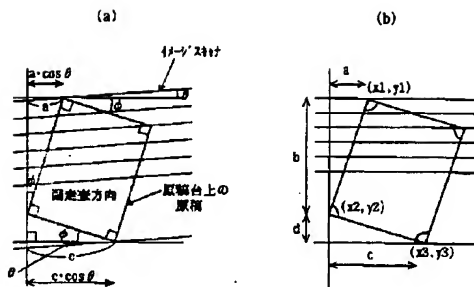


- *47 シリアルTOパラレル変換器
- 48 セレクタ
- 49 画像データクロックまたは水平同期信号
- 50 カウンタ
- 51 画像データ選択ROM
- 52 カウント値
- 53 ラインメモリ
- 54 RAM
- 55 ROM
- 10 56 ラインメモリ
- 57 バッファ
- 58 印刷部
- 59 電子テストチャートの印刷物
- 60 データ変換器
- 61 表示部
- 100 診断部
- 101 イメージスキャナ
- 102 テストチャート紙
- 200 診断部
- *20 300 診断部

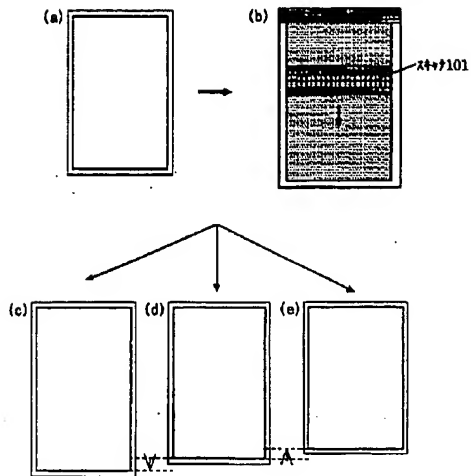
【図2】



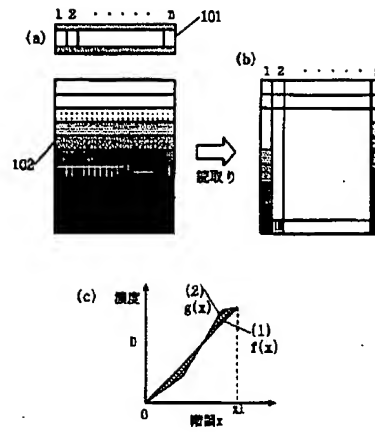
【図4】



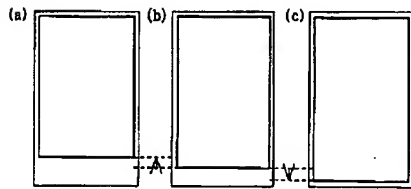
【図5】



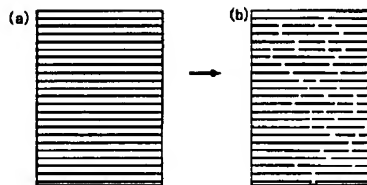
【図6】



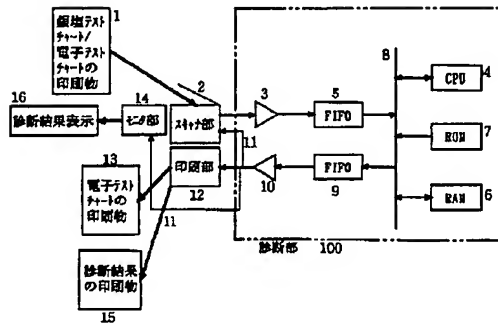
【図8】



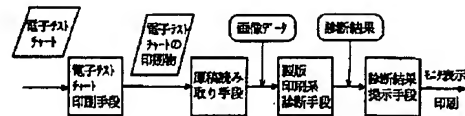
【図9】



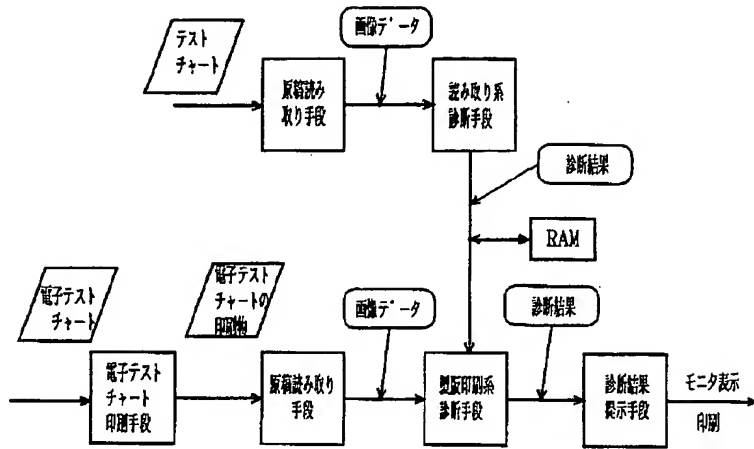
【図10】



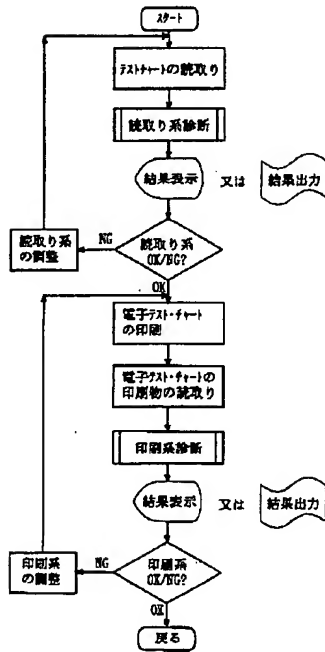
【図11】



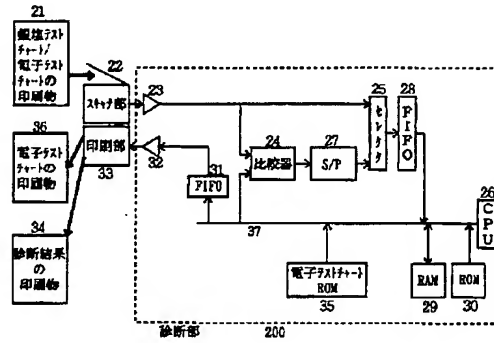
【図12】



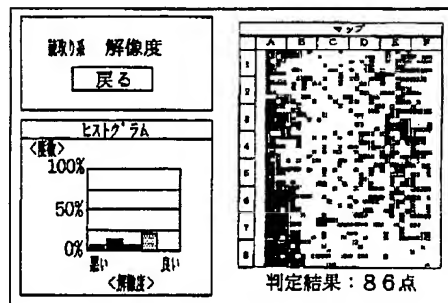
【図13】



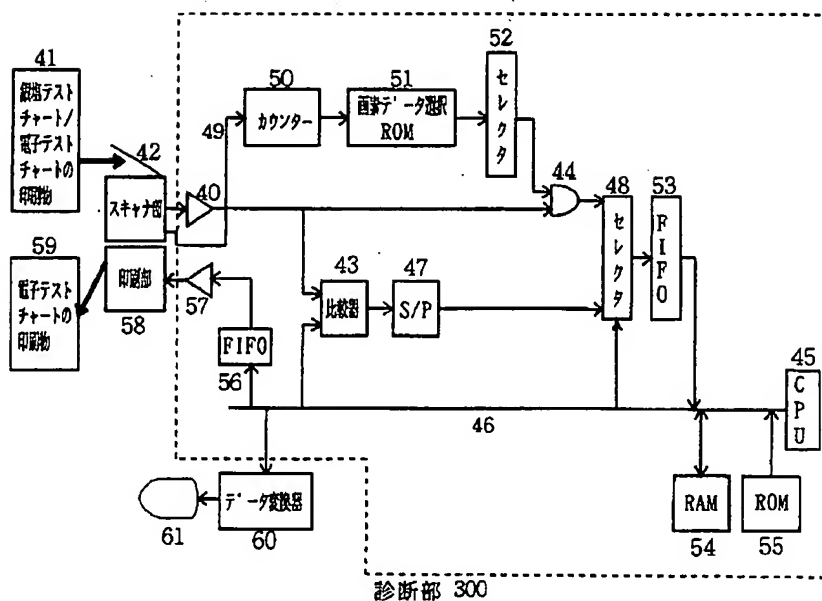
【図14】



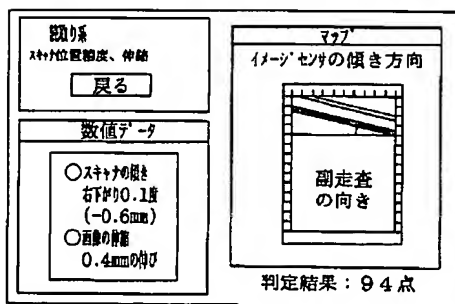
【図16】



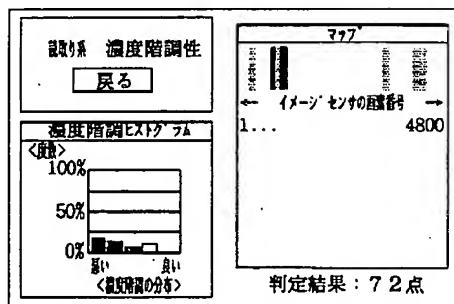
【図15】



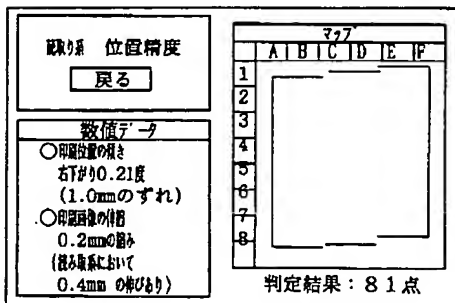
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 石戸谷 光昭
東京都港区芝5丁目34番7号 株式会社理
想科学研究所内

(72)発明者 藤本 昌穂
東京都港区芝5丁目34番7号 株式会社理
想科学研究所内
(72)発明者 渡辺 裕之
東京都港区芝5丁目34番7号 株式会社理
想科学研究所内

特開平11-164081

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成14年5月24日(2002. 5. 24)

【公開番号】特開平11-164081

【公開日】平成11年6月18日(1999. 6. 18)

【年通号数】公開特許公報11-1641

【出願番号】特願平9-342250

【国際特許分類第7版】

H04N 1/00 106

B41J 29/46

【F I】

H04N 1/00 106 C

B41J 29/46 D

【手続補正書】

【提出日】平成14年2月28日(2002. 2. 2

8)

【0031】

【数2】

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

$$A = \sum_{x=0}^{x_1} | f(x) - g(x) |$$

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO).